



BEST AVAILABLE COPY

DE 198 22 157 A 1

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 22 157 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 M 29/00**  
A 61 F 2/04  
// A61L 29/00

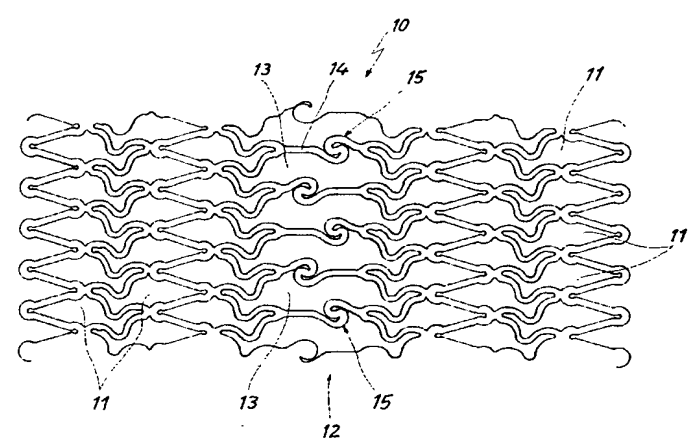
②1 Aktenzeichen: 198 22 157.6  
②2 Anmeldetag: 16. 5. 98  
④3 Offenlegungstag: 18. 11. 99

⑦1 Anmelder:  
Jomed Implantate GmbH, 72414 Rangendingen, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Hoefler, Schmitz, Weber, 81545 München

⑦2 Erfinder:  
Oepen, Randolf von, Dr.-Ing., 72145 Hirrlingen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤4 Radial aufweitbarer Stent zur Implantierung in ein Körpergefäß  
⑤7 Ein radial aufweitbarer Stent (10) zur Implantierung in ein Körpergefäß, insbesondere im Bereich einer Gefäßverzweigung, der mindestens einen Abschnitt (12) mit radialen Öffnungen (13) aufweist, deren Berandung (14) mindestens bereichsweise streifenförmig ausgebildet ist und eine oder mehrere Schleifen (15) und/oder Ausbuchtungen bildet.



DE 198 22 157 A 1

Stents werden in der Regel nach einer Gefäßdilata-  
tion in die Gefäße eingesetzt und dort aufgeweitet, damit ein erneu-  
ter Verschluß des Gefäßes verhindert werden kann. Solche  
Gefäßverschlüsse können auch im Bereich von Gefäßver-  
zweigungen auftreten, wobei gegebenenfalls der gesamte  
Verzweigungsbereich nach der Dehnung der Gefäße mit  
Stents gesichert werden muß. Hierzu ist bereits vorgeschla-  
gen worden, in das Hauptgefäß einen ersten Stent einzufüh-  
ren und anschließend durch eine radiale Öffnung dieses er-  
sten Stents einen zweiten Stent in das abzweigende Gefäß  
einzuführen und anschließend ebenfalls aufzuweiten. Zur  
Ermöglichung des Hindurchführens des zweiten Stents  
durch eine radiale Öffnung des ersten Stents und zur Verhin-  
derung eines zu großen Fließwiderstands im Verzweigungs-  
bereich des Gefäßes für das Blut ist im DE-291 01 758 be-  
reits ein Stent vorgeschlagen worden, der abschnittsweise  
vergrößerte radiale Öffnungen aufweist. In der Praxis hat  
sich jedoch gezeigt, daß diese Stents nicht überall einsetzbar  
sind. Im Bereich der vergrößerten radialen Öffnungen ist  
häufig die radiale Steifigkeit des Stents nicht ausreichend.  
Außerdem ist der Bedeckungsgrad der Gefäßwand im Be-  
reich der vergrößerten Öffnungen zu gering, um ein Eindrin-  
gen von sich ablösenden Gefäßablagerungen von der Gefäß-  
wand in den Blutstrom zuverlässig zu verhindern. Diese ab-  
gelösten Ablagerungen können je nach Lage der Gefäße zu  
Embolien, Schlaganfällen und dergleichen führen.

Zur Abhilfe dieses Problems schlägt die vorliegende Er-  
findung einen radial aufweitbaren Stent zur Implantation in  
ein Körpergefäß, insbesondere im Bereich einer Gefäßver-  
zweigung in Form eines hohlzylindrischen Elements vor,  
der dadurch gekennzeichnet ist, daß er mindestens einen  
Abschnitt mit radialen Öffnungen aufweist, deren Beran-  
dung mindestens bereichsweise streifenförmig ausgebildet  
ist und eine oder mehrere Schleifen und/oder Ausbuchtun-  
gen bildet. Die Schleifen und/oder Ausbuchtungen können  
dabei derart bemessen und angeordnet sein, daß der Durch-  
messer der radialen Öffnungen so vergrößerbar ist, daß ein  
zweiter, nicht aufgeweiteter Stent durch die radialen Öff-  
nungen leicht hindurchführbar oder sogar im Bereich der  
Öffnungen radial aufweitbar ist. Dies ist dadurch möglich,  
daß die Schleifen oder Ausbuchtungen beim Hindurchfüh-  
ren beziehungsweise Aufweiten des zweiten Stents ausein-  
andergezogen werden, wodurch sich die Querschnittsfläche  
der Öffnung stark vergrößern läßt. Diejenigen radialen Öff-  
nungen, durch die kein zweiter Stent hindurchgeführt wird,  
weisen jedoch entweder die gleiche Querschnittsgröße wie  
radiale Öffnungen in anderen Abschnitten des Stents oder  
gegenüber diesen nur leicht vergrößerte Durchmesser auf.  
Dadurch ist sowohl eine ausreichende radiale Stabilität als  
auch ein ausreichender Bedeckungsgrad der Gefäßwand ge-  
währleistet, um das Eindringen von sich von der Gefäßwand  
ablösenden Ablagerungen in den Blutfluß zuverlässig zu  
verhindern. Die radiale Steifigkeit des Stents in dem minde-  
stens einen Abschnitt kann so eingestellt werden, daß sie  
mindestens annähernd der radialen Steifigkeit in den übrigen  
Abschnitten entspricht. Bei einer bevorzugten Ausführ-  
ungsform ist der Stent über die Hälfte seiner Länge mit ra-  
dialen Öffnungen versehen, deren Berandung mindestens  
bereichsweise streifenförmig ausgebildet ist und einen oder  
mehrere Schleifen und/oder Ausbuchtungen bildet. Die Pla-  
zierung des ersten Stents mit einer solchen Ausgestaltung ist  
dann relativ einfach, da er über eine relativ große Länge mit  
den speziell ausgestalteten radialen Öffnungen versehen ist.  
Der erfindungsgemäße Stent kann vorteilhafterweise aus ei-  
nem massiven Röhrchen durch Laserschneiden oder derglei-  
chen gefertigt werden. Weitere Vorteile ergeben sich, wenn

er aus einem Material, das bei Röntgendurchstrahlung gut  
sichtbar ist, gefertigt oder mit einer Beschichtung aus einem  
solchen Material versehen ist. Als mögliche Materialien  
kommen beispielsweise Gold oder Platin in Frage.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele  
eines erfindungsgemäßen Stents anhand der Zeichnung nä-  
her beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Darstellung der Oberflächenstruktur eines er-  
findungsgemäßen Stents;

**Fig. 2** eine Darstellung der Oberflächenstruktur eines  
zweiten erfindungsgemäßen Stents.

**Fig. 1** zeigt einen Ausschnitt aus der Oberfläche eines  
Stents **10**, der gleichmäßig über seine Oberfläche verteilt im  
wesentlichen rautenförmige Öffnungen **11** aufweist. In ei-  
nem mittleren Bereich **12** sind radiale Öffnungen **13** vorge-  
sehen, deren Querschnittsfläche gegenüber der Quer-  
schnittsfläche der anderen radialen Öffnungen **11** nur leicht  
vergrößert ist. Die radialen Öffnungen **13** werden ebenso  
wie die radialen Öffnungen **11** von streifenförmigen Beran-  
dungen **14** umschlossen. Die Berandungen **14** der radialen  
Öffnungen **13** weisen dabei S-förmige Schleifen **15** auf. Da-  
durch ist es möglich, die Öffnungen **13** in ihrer Quer-  
schnittsfläche stark zu vergrößern. Der Stent **10** eignet sich  
somit ausgezeichnet zur Verlegung im Bereich von Gefäß-  
verzweigungen. Durch eine der Öffnungen **13** kann mühelos  
durch Auf Falten der S-förmigen Schleifen **15** ein zweiter  
Stent hindurchgeführt und radial gedehnt werden, so daß  
durch die Stents keine Beeinträchtigung des Blutflusses  
durch das Gefäß auftritt. Auch wenn das abzweigende Ge-  
fäß nicht mit einem Stent versehen werden muß, kann eine  
der radialen Öffnungen **13** im Durchmesser aufgeweitet  
werden, damit ein ungehinderter Blutfluß in das Nebengefäß  
möglich ist. Die Platzierung des Stents **10** im Gefäß gestaltet  
sich relativ einfach, da die Öffnungen **13** sich über den ge-  
samten Stentumfang im Bereich **12** erstrecken.

Im Gegensatz zum Stent **10** weist der Stent **10'** aus **Fig. 2**  
nicht nur in einem mittleren Bereich sondern über eine sei-  
ner Hälften verteilt radiale Öffnungen **13'** mit Berandungen  
**14'**, in die S-förmige Schleifen **15'** eingeförmigt sind, auf.  
Durch diese Ausgestaltung des Stents **10'** ist die Platzierung  
innerhalb des Gefäßes in einem Verzweigungsbereich noch  
einfacher.

Beide Stents **10** und **10'** haben den Vorteil, daß sie einen  
sehr guten Bedeckungsgrad der Gefäßwand ergeben und  
dennoch eine sehr starke Aufweitung einzelner radialer Öff-  
nungen zum Hindurchführen eines zweiten Stents erlauben.  
Der hohe Bedeckungsgrad der Gefäßwand sorgt dafür, daß  
sich keine Ablagerungen an der Gefäßwand ablösen und in  
den Blutfluß gelangen können. Außerdem ist die radiale  
Steifigkeit der Stents **10** und **10'** auch im Bereich der ra-  
dialen Öffnungen **13'** ebenso hoch wie im Bereich der radialen  
Öffnungen **11**, **11'**. Anstelle der S-förmigen Schleifen **15**, **15'**  
könnten natürlich auch meanderförmige Schleifen, Aus-  
buchtungen oder dergleichen in den Berandungen **14**, **14'**  
vorgesehen sein.

#### Patentansprüche

1. Radial aufweitbarer Stent zur Implantierung in ein  
Körpergefäß, insbesondere im Bereich einer Gefäßver-  
zweigung, in Form eines hohlzylindrischen Elements,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß er mindestens einen  
Abschnitt (**12**) mit radialen Öffnungen (**13**, **13'**) auf-  
weist, deren Berandung (**14**, **14'**) mindestens bereichs-  
weise streifenförmig ausgebildet ist und eine oder meh-  
rere Schleifen (**15**, **15'**) und/oder Ausbuchtungen bil-  
det.
2. Stent nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Schleifen (15, 15') und/oder Ausbuchtungen derart bemessen und angeordnet sind, daß der Durchmesser der radialen Öffnungen (13, 13') so vergrößerbar ist, daß ein zweiter, nicht aufgeweiteter Stent durch die radialen Öffnungen (13, 13') leicht hindurchführbar ist.

3. Stent nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifen (15, 15') und/oder Ausbuchtungen derart bemessen und angeordnet sind, daß der Durchmesser der radialen Öffnungen (13, 13') so vergrößerbar ist, daß der zweite Stent auch im Bereich der Öffnungen (13, 13') radial aufweitbar ist.

4. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Abschnitt (12) hohlzylindrisch ist.

5. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der radialen Öffnungen (13, 13') in dem mindestens einen Abschnitt (12) gegenüber dem Durchmesser radialer Öffnungen (11, 11') in anderen Abschnitten des Stents (10, 10') leicht vergrößert sind.

6. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß seine radiale Steifigkeit in dem mindestens einen Abschnitt (12) wenigstens annähernd der radialen Steifigkeit in den übrigen Abschnitten entspricht.

7. Stent nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß er über die Hälfte seiner Länge radiale Öffnungen (13') aufweist, deren Berandung (14') mindestens bereichsweise streifenförmig ausgebildet ist und eine oder mehrere Schleifen (15') und/oder Ausbuchtungen bildet.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

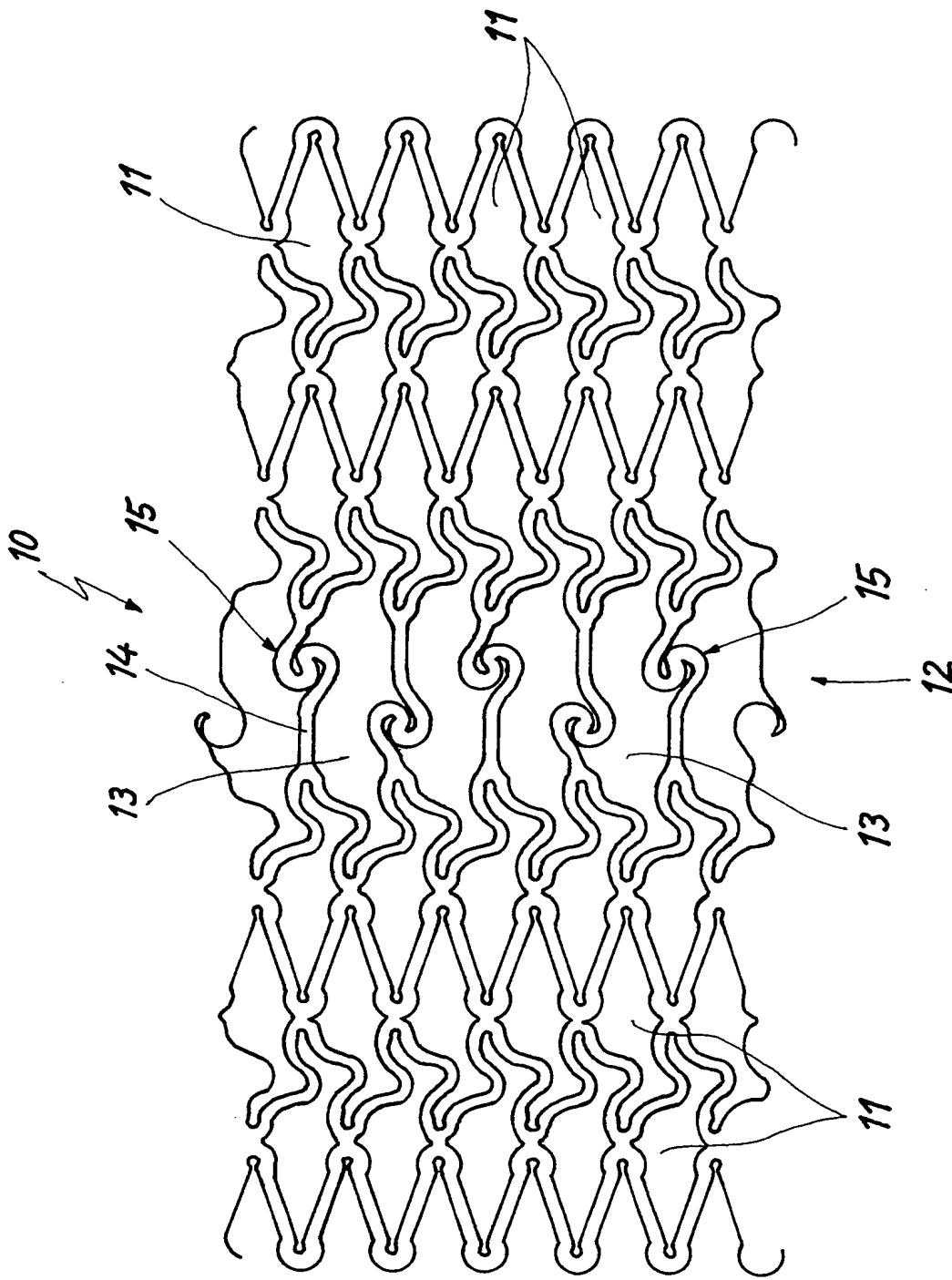


Fig.1

